

カイザー・ヴェルヘルム鐵鋼研究所(Kaiser-Wilhelm-Institut für Eisenforschung)に就て

(昭和5年10月11日(室蘭)第4回研究部會にて報告)

橋 本 宇 一

私は大正15年11月に此處に居られる本多博士及び故長井長義博士、ゾルフ前獨逸大使等の御盡力に依つて、之より述べやうと存じて居ります處の、ドイツ國デュッセルドルフ市(Düsseldorf)在、カイザー・ヴェルヘルム鐵鋼研究所に、研究員(Mitarbeiter)として入所を許可され、爾來約2年9ヶ月間、重に耐熱合金に就いて研究を續けて居りました。當研究所の組織が日本在來の研究所とは趣をいさゝか異にして居りますので、之に就いて御話致します事が、官、私立共に研究所を營んで行かれる方に多少とも御参考になりましたならば幸福に存じます。

諸君の内にも、此の研究所の生ひ立ちに就いては良く御存じよりの方も多しと存じますが、順序上簡単に御話し致します。此の研究所は其の名の示す様に1911年1月19日に、當時のプロイセン王、ドイツ皇帝であつたヴェルヘルム二世の、深甚な掩護の下にアドルフ・フォン・ハルナック(Adolf von Harnack)の努力に依つて重に自然科學の進歩發達を促進する爲めに成立された Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaft に隷屬する30の研究所の1であります。然して當研究所は實に歐洲大戰の半、即ち1917年6月19日にドイツ鐵冶金協會(Verein deutscher Eisenhüttenleute)が主體になつて集められたドイツ鐵工業家の主な人々及び鐵鋼關係の學者に依つて設立されたものであります。戦争の齎らした不

幸、經費其の他の關係からして研究所に對する最初の計畫は遂行出来なくなり、最初の中はアーヘン工科大学の客分として同所に、唯今では Rheinische Metallwarenfabrik の好意に依つて其の工場の敷地の一部に、その工場の1棟を借りて建てられて居ります。最初の所長は本年本會名譽會員に推薦された Geheimrat Prof. F. Wüst であつて現在は第2回目の所長 Professor F. Körber の下に研究員約20人、學位論文を作れる人約10名弱、其の他約70名の實驗補助者、事務員及労働者に依つて其の經營されて居ります。但し此の研究所の管理は、ドイツ鐵冶金協會(Verein deutscher Eisenhüttenleute)の代表者、Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft の代表者及ドイツ内務省、プロイセン文部省代表者よりなる管理人會(Kuratorium)に依つてなされては居りますが、其の經費は『科學の進歩發達は國民共同の作業及援助に俟たねばならぬ』と云ふ Harnack の主唱に基き民間の支持に依るのであります。即ち、ドイツ製鐵、鐵工業關係の諸會社の出資がその主なものであつて、其の額は『1,000kgの鐵を販賣せる時は、之に對して3ペニヒを提供する義務がある』事になつて居り、之は Verein deutscher Eisenhüttenleute の中にある會計を通じて研究所に支給されます。なほ Notgemeinschaft der deutschen Wissenschaft (Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft 中にある)は年額5、6萬マークを之に提供援助して居る。斯様な理

由で、此の研究所の經費は年額約5、60萬マークと考へられるのであります。猶ほ前記所員中、所長 Prof. Körber を除く外は官吏ではなく、其の俸給を前記の經費中より支拂はれ、唯7、8人の研究員は Stipendiat der Notgemeinschaft として之より俸給を受けて居ります。

斯様にして此の研究所設立の主意が、若し研究を學生の教育を主として居る大學教授のみに委せきりにしておけば充分な研究は出來ず、且つ實際方面の直接、間接指導も出來得ぬ事となり、19世紀に光輝ある歴史を印したドイツ科學界、工業界の將來を考へて出來たものであり、斯くして此の研究所を以つて學術と實際との聯絡を計り、引いては鐵工業の根本的發達を促すと云ふにあり、又鐵關係の實際家は己れの収益の一部を提供して居ると云ふ關係上、之を利用せねば損と云ふ様な關係上此の研究所をよく利用するのであります。特に各工場は其の製造品進歩改善には夫々専門家を用ゐて努力するが、其處で出來た失敗の原因の探究には特に此の研究所を利用すると云ふ傾向があります。工業の根本的發達は唯單に良い物を作ると云ふのでは無く、失敗原因の根本的探究に存する事の多いのは本邦工業家の大いに考ふ可き點ではありますまいか。又失敗した場合、出來損ひの出來た場合、破損した場合、之等の理由を解決して呉れる場所の存在する事は、大變に便利な事と信ぜられます。例へば先年ツェペリン飛行船がフランスを通過してスペインに向ふ途次、モータ一部に故障を起し、引き返した事がありました。研究所では其の破損部の送附を期待して居た様でしたが、案にたがはず其の破損理由探究の爲め送られて來た物を見たのであります。斯様にして各

工場は假令、其れ自身發賣品の向上發展を計る爲め製品改善の爲めの立派な研究所を持つて居つても、不時に起る失敗の原因探究の爲めには、此の研究所を利用する様にして居ります。此の爲めに其の工場の研究所は多くの専門家を顧雇する必要なく、一方研究所は此の依頼研究より得られる研究費に依つて、研究所經費の補助とする事を得、又擔任の人の收入にも關係して來る、之に依り部長級の専ら此の依頼研究を擔當する人に多額な俸給を拂ひ得、之は研究所に人材を得られる事となるのであります。のみならず斯くして研究所は其の報告を其の儘に特に依頼工場名は絶対に發表せぬが、之に依り研究所は實際方面で困却して居る問題を常に知り得られる事となり、又之等の報告中で共通的な又は同一系統に含まれる問題は、一般的な問題として之等研究報告書中より摘出し總括されて所長、部長等の講演となり、之は實際問題を捕へてなされる丈けに、實際方面指導の爲め特に有益なものと思はれます。猶ほ之等依頼研究は夫々専門の部長に振り當てられるが、之等の人々は夫々自分自身の研究問題を持つて、研究をつゞけて居るにも拘らず、常に此の依頼研究を先きにし、成る可く早く困窮せる點を助けると云ふ様にして居るのであります。此の爲めに便宜を得て居る者は特に研究所を有たぬ小工業で、Remscheid, Solingen 邊の小鐵工業、例へば工具類製造工場、スケート工場、パイプ製造工場、自轉車工場等枚擧に暇無きものがあります。先頃來 over-heated cast iron として屢々雑誌、報告中に見たもの、又此の爲めに使用された Blackersberg furnace の研究等、此の研究所の助力に俟つ處大なるものがあつた事を信じます。特に此の研究所の一つの仕事

は人材の養成であつて、大學卒業の工學士連中が、常に 7、8 人は當研究所で學位請求論文を作り居り、又若い學位を持つて居る人々も 2、3 年間猶ほ充分に自分自身の研究心と技とを磨き、工場に出る様にして居ます。之は研究所が研究問題を完成する爲めに人件費を省き得る點より云つても効果をあげて居る事と信じます。

扱て多少倒逆の形がありますが、當研究所の組織に就いて述べて見ます。此の研究所は所長の下に 4 部、即ち物理部、化學部、機械部及鑛石部よりなり、猶ほ物理部には高溫計研究室、化學部には熔解室(department of metallurgy)、機械部には機械的試験室の外、機械工學的實驗室 (department of mechanical technology) 顯微鏡的試験室、工場並びに先年ベルリンで開催された材料展覽會中の鐵及鋼部が當研究所へ寄贈されて、附屬して居ます。

第 1 圖は全景であつて、大戰の結果ドイツが若し疲弊しなかつたならば、二階が出来る筈であつたので、頭を切つた様な形になつて居ます。唯今では一階に物理部中、熱分析室、X 光線室等、化學部中分析室、電解分析研究室、金屬中に於けるガス測定研究室、Wüst 研究室、顯微鏡寫眞室、參考館、圖書室、事務室、部長室等、半地下室に機械試験室、機械工學實驗室、高溫計研究室、電磁氣的實驗室、熔解室、講堂、工場、倉庫等、地下室に鑛石部疲勞試験室、電池室、倉庫等があつて、全世帯を形造つて居ます。第 2 圖は熱分析室の一部で、此處では殆んど總てが自記装置であります。第 4 及第 5 圖は熔解室の 1 部であつて、當研究所は唯今では熔解には總て高周波電氣爐を用ひ、その容量は 10 K.V.A. 及び 30 K.V.A. の者の二者であつて、小

の方は主に酸素測定に用ゐてゐます。第 7 圖は素晴らしい顯微鏡寫眞室であります。此の顯微鏡寫眞器は殆んど總ての種類を網羅し且つ殆んど總てが、製造者の寄附になつて居ります。之のみならず當研究所の設備の大部は、寄贈品であつて羨しい限りであります。第 8 圖は機械的試験室の 1 部であつて、所長が之の方面の専門家であるだけ、設備は完備して居ります。第 9 圖に示す室は溫度を一定に保つ爲め、地下室にあり溫度及電流調整器に依つて爐溫度の變化は 400°C に於て 0.5°C 以下に保たれ、且つ此處でも自記装置を測定に用ゐて居ります。試験機並びに附屬品は當研究所の製作にかゝるものであります。第 10 及第 11 圖は頗る榮ない鑛石部であります。最後に示した工場は、當所で成される實驗用設備が多く、研究所の獨創になるものゝ爲め、善く備へられ、一方非常に有能な技工を集めて居ります。技工の中には左官まで居り、研究者に精神的慰安を與へる爲め、此處の保全の爲めに常に盡力してゐます。

研究所設備に關しては特に列記する點はありませんが、唯内部の聯絡の良く取れて居る點は感心して居ります。例へば私は物理部に附屬して居りましたが、冷却曲線は、熱分析室の研究手が自記装置を以つて採つて呉れる。之には採取の時日を示して歸つて來、此處の研究手は必要に應じ示差熱分析曲線、熱膨脹曲線等をとつて呉れます。此の試片は猶ほ先きの研究を續ける爲に必要な形狀を記して、機械部長のサインを得て、工場に送れば、工手長は其の試料が非常に工作困難であるか、形狀複雑でない限り、遅くとも 1 日後には必要に應じ、化學分析用試料と共に他の試料を工作して送り返して呉れる。化學分析用のものは、目的の元

原素を記し、化學部長のサインを以つて分析室に送れば必要に應じ、炭素等は1,2時間後には結果を得られる。顯微鏡試片は同様機械部長のサインと共に顯微鏡試験の準備を依頼すれば、研磨迄して呉れ、腐蝕液の種類を指定するし、若し之が困難なものでない限りはして呉れます。之の終つた通知を受けて行けば、既に寫眞を採る許りになつて居まして位置さへ撰定すれば、寫眞を採つて呉れ必要な丈のコピーを、2,3日後には送り届けて呉れ、原板は整理して置いて呉れます。此の様な事は機械的試験と云はず、X線分析と云はず適用される事でありまして、各専門家が實に能率よくやつて呉れます。又物理部には例へば専門學校程度出の1人の設計者が居まして、其の2人の手助けの者と共に、部附屬研究員の考へを具體化して呉れます。之は附屬の善い工場と相俟つて、研究員の研究には、常に新装置が獨創に依つて出來行くのを助長する事大であります。然らば、之丈の仕事に對して特に人件費に餘程の費用を要すると思はれるが事實は左様でなくて、研究手の殆んど全部は所謂 Lehrjunge 見習から育てられた者であつて、此の期間は4ヶ年であり、その期間は月大抵15マルクと云つた俸給で雇はるゝ關係上、非常に安く使へ、之等の14,5歳以上の子供も2年も経過すれば可成り役に立つのであります。4年後には研究手 Laboranten となり、之で世の中へ巢立つて行く者が可成りあります。之等は割合に費用をかけずに能率をあげ得る點であります。

又感心致しましたのは、圖書の設備であつて、借用證には此の研究所圖書館以外、Verein deutscher Eisenhüttenleute, Aachen 工科大学、Bonn 及

Göttingen 大學、Düsseldorf 及 Berlin 市等の圖書館名が書き連ねてあつて、若し必要の書籍が研究所内にて得らるれば研究所圖書館の下に棒を引いて置く。それでなければ圖書掛は直に適當な圖書館より取り寄せて呉れます。そして此の書籍は向ふの必要の出來る迄借して置いて呉れます。之が爲め研究所は特に必要な Backnumber 及び圖書以外は持つて居らず、此の方に費用が非常に省けるものであります。

雑誌の回覽に關しては、此の臺帳が圖書掛の處にあり、自分の読み度い雑誌の處へ名前を記して置きますと回つて参ります。之は最も關係深い人より始め、その人が見て誰か研究員の1人に特に大切だと思はれる論文があれば雑誌上に添附された其の人の名前の後に、何頁を見よと認めて注意を喚起し合つて居りました。又特に精しく見るのを希望する場合は⊕の字を附して置きますと、回覽後に自分の處に回されて來ます。

特許文獻に關しては、研究所は其の臺帳のみを持つて居りまして(國際的の)之に依り希望の特許を圖書掛に申し出せば、直ちに Berlin の特許局に通知が發せられ、數日ならずして寫眞紙に直接複寫して送り届けられます。之に依つて研究は膨大な特許彙報を持つ要なく、能率増進に大いに益ある事と考へられます。

此の研究所の Verein deutscher Eisenhüttenleute の部會 (Ausschuss 及び Sitzung) との關係については、部長級の人皆此の部會に關係がありまして、何れかの部會の一員となつて居ります。此の部會には熱鍊、鋼の焼入、工具鋼、反射爐、鋸鑪、鋼壓延等と云ふ様に多數の部門に分れ、夫れ夫れには各關係の學者及工場の代表者を集め20

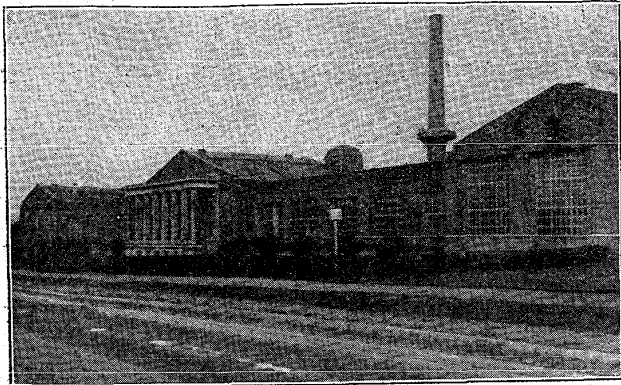
人前後の人々は、困難して居る問題を提出し、お互ひに意見を交換し合ひ、又は適當な人を指名して其の問題の解決に當ると云ふ事にして居ります。之は割合に少數の人の中に限られて其の相談の事項は多くは外へは漏れませぬ。時に講演會があります、之も割合少數で200人以下を普通とします。討論の多い斯様な部會の發達を本邦に於ても希望して止みませぬ。

斯様にして此の研究所が學界及工業界に貢獻した事は著しいものであつて、例へば論文の如きも1920年より1927年10月迄の間に91の論文が發

表され、爾後年20以上の發表をする意氣込みで居ります。

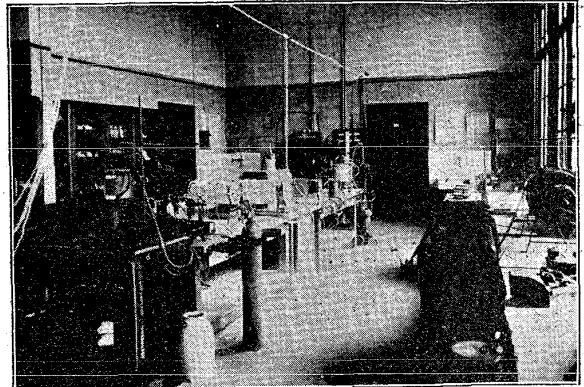
終りに Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft に隸屬する他の研究所の様に、此の研究所は歐洲大戰中及後のドイツ疲弊の頂にあつた時に、建造されたのに見ても、ドイツが此の産業の難關を切り抜けて行く上から、此の研究所設立の必要を感じたかを知り得、爾後大きな功績を上げて居るのを見れば、我が國も經濟状態多難の際、此の難局打解と延いては斯界に雄飛する上から之に類した研究所の設置を切望して止まぬものであります。

第 1 圖



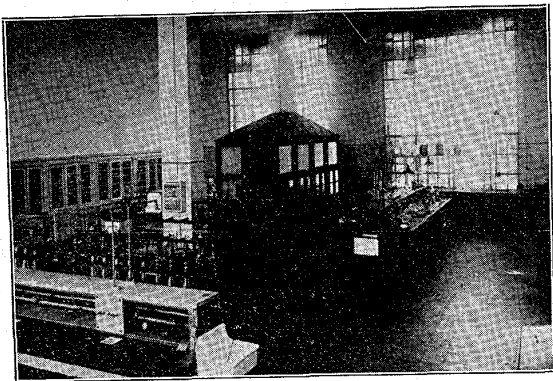
全 景

第 2 圖



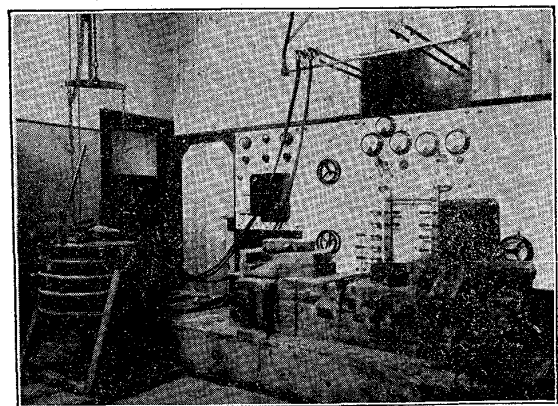
物理部熱分析實驗室

第 3 圖



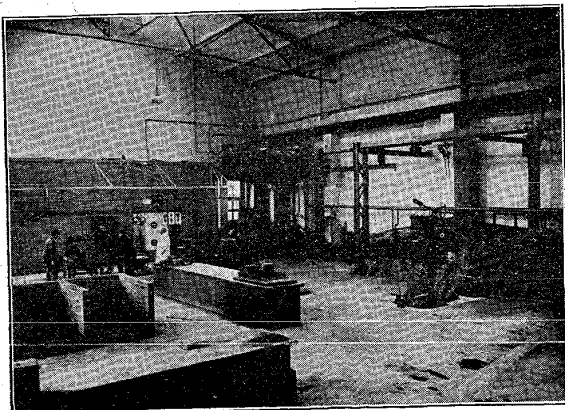
化學部分析室

第 4 圖



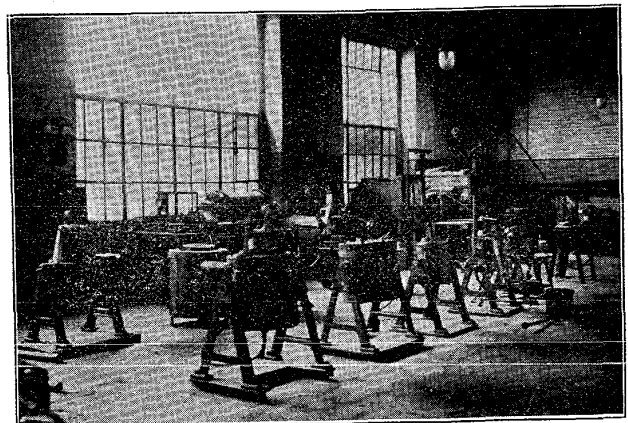
高周波電氣爐

第 5 圖



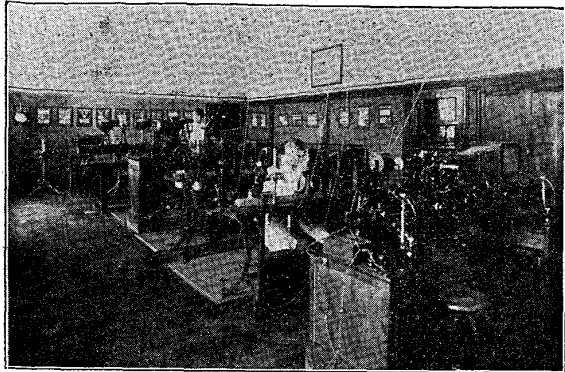
熔 解 室 一 部

第 6 圖



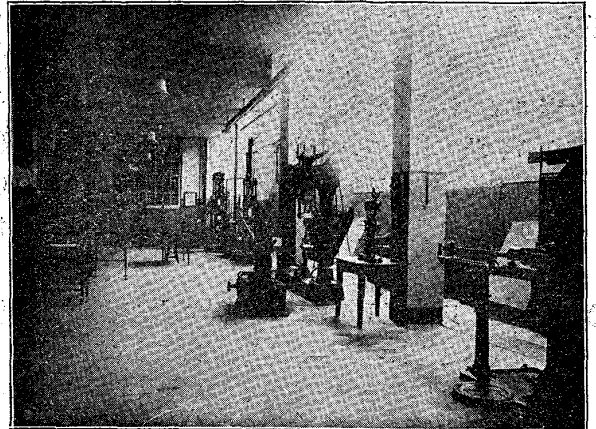
熔 解 室 一 部

第 7 圖



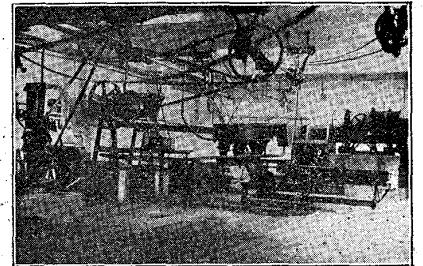
顯微鏡寫真室

第 8 圖



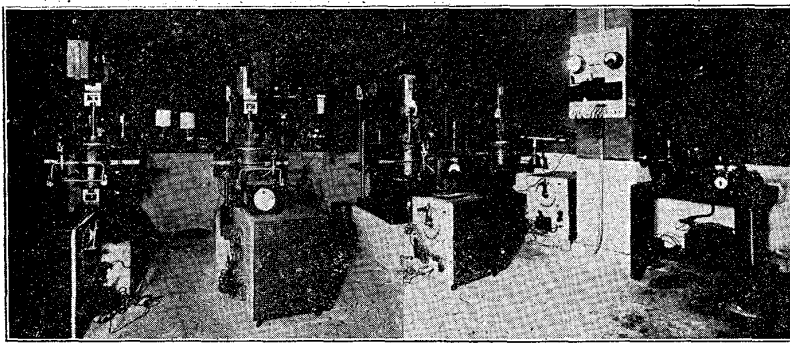
機械的試驗室の一部

第 10 圖



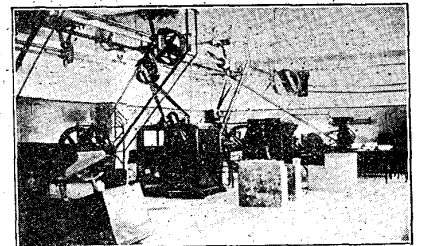
礦石部 一部

第 9 圖



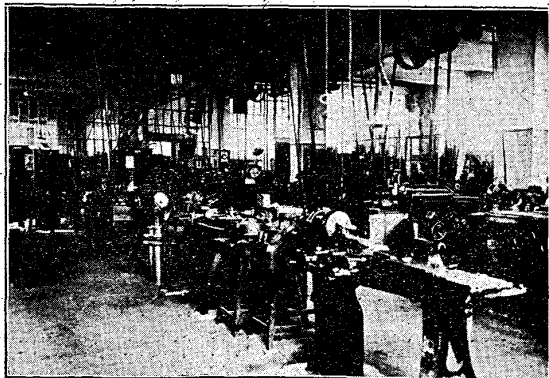
機械部 Dauerstandstestigkeit 實驗室

第 11 圖



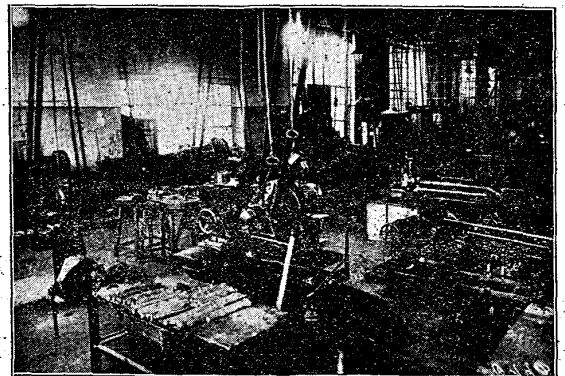
礦石部 一部

第 12 圖



附屬工場 一部

第 13 圖



附屬工場 一部